

# **POLITEKNIK KESEHATAN di BEO KAB. TALAUD**

## **(Eco-Tech Architecture)**

**Junitra Niomba<sup>1</sup>**  
**Indrajaya Makainas<sup>2</sup>**

### **ABSTRAK**

*Politeknik Kesehatan di Beo merupakan perguruan tinggi yang direncanakan didaerah bagian Nusa Utara. Dan dari segi prospek, Politeknik Kesehatan di Beo berfungsi untuk meningkatkan kualitas manusia khususnya masyarakat kawasan Nusa utara, yaang meliputi daerah Kabupaten, Kabupaten Kepulauan Talaud, dan Kabupaten Kepulauan Sitaro, Kabupaten Sangihe yang secara strategis berada pada kawasan Sulu-Sulawesi yang memiliki prospek Sosial di masa yang akan datang.*

*Hadirnya perguruan tinggi ini di Kabupaten Kepulauan Talaud merupakan terobosan bagi pemerintah dalam hal peningkatan sumber daya manusia. Pada saat ini fasilitas Pendidikan Tinggi Kesehatan di Kabupaten Kepulauan Talaud belum memadai, sebagai proses yang berkesinambungan dalam pengembangan sumberdaya manusia yang bermutu, maka perlu dipertimbangkan, juga perlu dikaji kembali akan fasilitas penunjang untuk kegiatan proses belajar mengajar tersebut. Karena mutlaknya untuk menghasilkan suatu pencapaian yang optimal maka harus diwadahi dengan sarana prasarana yang baik pula.*

*Eco-Tech Architecture adalah sebuah metode perancangan yang mengaitkan dan menyelaraskan Lingkungan dan Berlandaskan kepedulian tentang konservasi lingkungan global dengan penekanan pada efisiensi Energi pemakaian lahan dan pengolahan sampah efektif dalam tatanan Arsitektur.*

**Kata kunci : Politeknik Kesehatan,Beo, Eco-Tech**

### **I. PENDAHULUAN**

Kabupaten Kepulauan Talaud Merupakan salah satu Daerah Kepualauan yang belum lama terbentuk. sebagai Kabupaten yang berdiri sendiri atau sebelumnya tergabung dalam Kabupaten Kepulauan Sangihe. Letak geografisnya yang berada di utara pulau Sulawesi ber-ibukota Melonguane yang berjarak 271 mil laut dari ibu kota propinsi Sulawesi utara yaitu manado dengan jumlah penduduk di kabupaten kepulauan talaud sebanyak 84.378 jiwa pada tahun 2011.

Sebagai daerah yang sementara berkembang, daerah perbatasan maupun daerah kepulauan, Kabupaten Kepulauan Talaud sedang menjalankan pembangunan dalam berbagai sektor kehidupan, baik secara kualitas maupun kuantitas. Sektor pendidikan merupakan salah satu diantaranya itu. Dengan memandang pendidikan sebagai sala satu janji kemerdekaan dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Perkembangan dan kemajuan menjadi agenda utama bagi setiap negara- negara maupun daerah daerah , begitu pula untuk setiap daerah - daerah dalam wilayah Administrasi Negara Kesatuan Republik Indonesia. Salah satu tujuan utama negara Indonesia adalah memajukan kesejahteraan masyarakat dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Namun sudah menjadi suatu rahasia umum dimana tidak terjadi pemerataan fasilitas pendidikan dan para pendidik pada setiap daerah – daerah, hal tersebut merupakan salah satu faktor tidak meratanya perkembangan tiap-tiap daerah, yang didalamnya termasuk pula Kabupaten Kepulauan Talaud.

Keberadaan Kabupaten Kepulauan Talaud sebagai kabupaten baru yang belum lama terbentuk kurang lebih 10 tahun lalu, juga mengisyaratkan tentang iklim pendidikan daerah ini yang perlu terus dibangun, baik dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Khususnya dalam sektor pendidikan tinggi di daerah Kepulauan Talaud, yang masih sangat minim. Terhitung sampai saat tulisan ini di buat, Kabupaten Kepulauan talaud belum ada memiliki fasilitas sarana dan prasarana pendidikan perguruan tinggi. Dan masyarakat Talaud Khususnya para pelajar yang sudah selesai menuntut ilmu di tingkat SLTA mereka ingin melanjutkan studi perguruan tinggi terlebih khusus dalam bidang ilmu kesehatan, itu mereka harus keluar daerah atau meninggalkan kampung halamannya karena mengingat fasilitas sarana dan prasarana fisik /bangunan belum memadai. secara tidak langsung bisa menghambat perkembangan sumber daya manusia yang ada di Kabupaten Kepulauan Talud.

Sementara disisi lain, permasalahan krusial yang juga hadir sebagai akibat langsung karakteristik khas daerah ini sebagai daerah perbatasan dan kepulauan, adalah permasalahan tenaga kesehatan, menurut data yang di peroleh dari dinas kesehatan Kabupaten Kepulauan Talaud sepertinya mulai dari

minimnya tenaga kesehatan dan terlebih juga masih banyak membutuhkan tenaga-tenaga kesehatan pada fasilitas Rumah sakit dan puskesmas yang ada di Talaud yang secara langsung mempengaruhi tingkat penyakit dan kesehatan pada masyarakat Talaud dan bahkan kualitas hidup masyarakat.

Pendidikan tenaga kesehatan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan nasional khususnya pembangunan kesehatan, yang tujuannya untuk menghasilkan tenaga kesehatan yang terampil dan bermutu serta profesional sesuai dengan pemenuhan kebutuhan pelayanan kesehatan. Tenaga yang terampil dan bermutu ini dapat diwujudkan dengan adanya peserta didik / mahasiswa yang mempunyai kemampuan akademik guna mengikuti dan menyelesaikan pendidikan sesuai batas waktu yang telah ditentukan.

Dengan merujuk karakteristik khas Daerah Kepulauan Talaud beserta permasalahan serius yang mengikutinya tersebut diperlukan suatu wadah lembaga pendidikan tinggi, yang secara khusus membidangi bidang kesehatan. Dimana program arsitekturnya terangkum dalam objek **“POLITENIK KESEHATAN DI BEO”**.

Dengan hadirnya objek Politeknik Kesehatan di Beo, diharapkan akan mampu mengakomodir minat masyarakat terlebih khusus para pelajar Talaud yang keluar daerah ingin melanjutkan studi pendidikan tinggi khususnya dibidang ilmu Kesehatan dan mampu menjawab kebutuhan akan minimnya Lembaga Pendidikan Perguruan Tinggi, yang selanjutnya berdampak langsung pada ketersediaan tenaga kesehatan di daerah perbatasan beserta kualitasnya. Dengan demikian, secara umum ini merupakan respon terhadap upaya pemerintah dan peningkatan mutu pendidikan bangsa, dalam upaya menciptakan masyarakat yang sehat.

*Eco-tech Architecture*. Dasar diambilnya tema ini dikarenakan faktor sosial dan kebudayaan hidup di Daerah Perbatasan ini sangat kental dan kuat. Faktor ini saya apresiasikan kedalam konsep tematik *eco (ekologi-sustainable)*. Dalam konsep ekologi disana akan jauh berbicara lingkup dari berbagai ilmu yang mampu membangun dasar ekologis tersebut, diantaranya pola perilaku, pola hidup, pola biologis manusia, pola alamiah, pola struktur dan konstruksi berkelanjutan, ilmu bumi, dan lain sebagainya. Namun disini lain, kasus memprihatinkan lebih terlihat ketika dapat material bangunan dan struktur-konstruksi yang tidak layak. Kasus ini memberikan inspirasi konsep *tech (hi-tech) building* keluar sebagai solusi pemecahan masalah tersebut.

## II. METODE PERANCANGAN

Pendekatan perancangan yang dilakukan adalah meliputi 3 aspek utama yaitu :

### ❖ Pendekatan Tipologi

Pendekatan ini dengan melakukan dua tahapan yaitu tahap pengidentifikasian tipe tipologi dan tahap pengolahan objek.

### ❖ Pendekatan Analisis Tapak Dan Lingkungan

Pendekatan ini terdiri dari Analisa lokasi, tapak dan lingkungan serta eksistensinya terhadap kawasan.

### ❖ Pendekatan Tematik

Pendekatan pada objek perancangan ini mengacu pada tema “Eco Tech Architecture”.

Teknik Pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh pendekatan perancangan di atas adalah : Metode Exercise Kualitatif

#### ○ *Wawancara*

Mengumpulkan data melalui konsultasi dengan dosen pembimbing dan nara sumber mengenai judul serta tema perancangan.

#### ○ *Studi Literatur*

Untuk mendapatkan dan mempelajari penjelasan mengenai judul dan tema desain.

#### ○ *Observasi*

Melakukan pengamatan langsung pada lokasi objek perancangan.

#### ○ *Studi Komparasi dan Pendukung*

Melakukan perbandingan objek maupun fasilitas sejenis mengenai objek desain melalui internet, buku-buku, majalah dan objek terbangun.

- **Studi Image**

Menilai objek-objek secara visual untuk merumuskan konsep-konsep desain yang diperlukan.

### III. KAJIAN PERANCANGAN

#### A. Definisi Objek

Pendefinisian judul objek rancangan “Politeknik Kesehatan di Beo Kabupaten Kepulauan Talaud secara etimologi pengertian “Politeknik Kesehatan di Beo Kabupaten Talaud” adalah merancang “ Perguruan tinggi yang mengajarkan ketrampilan khusus dan ilmu terapan, yang ada didaerah kepulauan Talaud Propinsi Sulawesi Utara.

#### B. Kedalaman Makna Objek Rancangan

Politeknik Kesehatan Merupakan Unit pelaksanaan teknis di lingkungan departemen kesehatan, di bawah Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (BPPSDMK) Departemen Kesehatan. Dan di pimpin oleh Direktur yang Bertanggung jawab Kepada Kepala Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia( BPPSDMK) Departemen Kesehatan. Direktur Politeknik Kesehatan dalam Melaksanakan Tugas Teknik, secara Fungsional dibina oleh kepala Pusdiknakes dan Berkordinasi Dengan Kepala Dinas Kesehatan Propinsi.

#### C. Prospek dan Fisibilitas Proyek

- Prospek Proyek

Dari segi prospek Politeknik Kesehatan di Beo berfungsi untuk meningkatkan kualitas manusia khususnya masyarakat kawasan Nusa utara. Daerah Kabupaten Kepulauan Talaud, Kabupaten Kepulauan Sangihe, dan Kabupaten Kepulauan Sitaro, secara strategis berada pada kawasan Sulu-Sulawesi yang memiliki prospek sosial di masa yang akan datang. Maka dengan dihadirkannya Poltekkes dengan tujuan untuk menyiapkan masyarakat yang terampil dalam bidang ilmu Kesehatan.

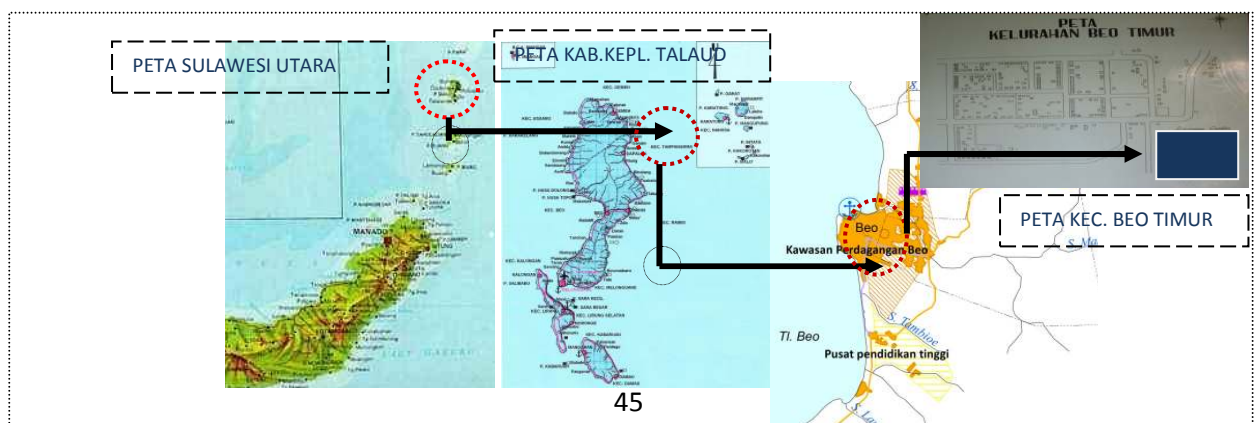
- Fisibilitas Proyek

Mempelajari geostrategi kabupaten kepulauan talaud tersebut, karena kabupaten kepulauan talaud sudah sangat lama mempunyai fasilitas kesehatan berupa fasilitas sarana Rumah Sakit dan puskesmas tetapi tenaga kesehatan masih sangat minim, maka bidang ilmu yang relevan dapat menegembangkan bidang ilmu kesehatan. untuk bisa memadai seluruh aktifitas/kegiatan yang ada di Rumah Sakit dan puskesmas yang bertujuan untuk memaksimalkan program pemerintah dan pembangunan daerah serta kualitas sumber daya manusia.

#### D. Lokasi dan Tapak

Lokasi dari objek in terletak di kecamatan Beo Kabupaten Kepulauan Talaud ibu kota Melonguane, dengan jumlah penduduk di beo 12613 jiwa, dan tapak berada di kelurahann Beo timur dimana kecamatan Beo ini terluas dari antara 19 kecamatan yang ada di kabupaten kepulauan talaud dengan luas kecamatan Beo (144,85 KM 2) dan wilayah ini di peruntuhkan sebagai tempat pendidikan tinggi sesuai aturan pemerintah kabupaten kepulauan talaud.

Beo adalah salah satu kecamatan yang ada diKabupaten Kep. Talaud, Propinsi Sulawesi Utara, berjarak 34 km dari ibukota kabupaten Melonguane, Talaud, dan 90 Mil laut dari ibukota propinsi SULUT, Manado.



Berikut ini adalah beberapa kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan penentuan lokasi:

- ✓ Tata Guna Lahan (Land Use).
- ✓ Kondisi Infrastruktur  
Secara umum sarana infrastruktur yang memadai adalah kebutuhan mendasar dari kriteria penentuan tapak.
- ✓ Pencapaian (Accessibility)  
Tingkat pencapaian merupakan pertimbangan utama dimana objek ini menyebabkan pengunjung yang datang memiliki kepentingan atau tujuan khusus.
- ✓ Potensi dan Kondisi Lokasi  
Kawasan harus mempunyai sarana infrastruktur yang lengkap dan memadai (listrik, air bersih, telepon) untuk mendukung aktivitas objek. Potensi objek terhadap kawasan harus menuju perkembangan yang baik.
- ✓ Lingkungan  
Lokasi harus mempunyai prospek lingkungan kawasan untuk mendukung eksistensi objek kedepan dan memiliki kemungkinan preservasi lingkungan itu sendiri.

#### **E. Kajian tema secara teoritis**

- Definisi umum

Ekologi arsitektur atau eko-arsitektur merupakan pembangunan secara holistik (berhubungan dengan sistem keseluruhan ), yang memanfaatkan pengalaman manusia (tradisi dalam pembangunan), sebagai proses dan kerja sama antara manusia dan alam sekitarnya atau pembangunan rumah atau tempat tinggal sebagai kebutuhan kehidupan manusia dalam hubungan timbal balik dengan lingkungan alamnya.

Secara umum *hi-tech* adalah sistem penggunaan teknologi tinggi, akan tetapi pada kenyataannya *hi-tech* memiliki pengertian yang tidak terbatas dan tidak hanya dengan memandang *hi-tech* sebagai bentuk penggunaan teknologi tinggi mengingat perkembangan teknologi selalu mengalami siklus penyempurnaan hingga ke fase yang lebih tinggi (canggih) sehingga pandangan umum ini tidak pernah memunculkan kesimpulan yang pasti dan tepat.

- Definisi khusus

Eco-tech arsitektur dapat diartikan sebagai arsitektur dengan teknologi yang berwawasan lingkungan. Prinsip eco-tech yang berkembang saat ini merupakan suatu gabungan dari dua prinsip dalam merancang bentuk arsitektur, yaitu sustainable (pembangunan berkelanjutan ) dan high technology.

faktor lain yang mempengaruhi suatu bangunan eko- tech adalah sebagai berikut:

- Faktor Bahan  
Menggunakan bahan dari alam atau bahan yang bersahabat dengan alam.
- Faktor Teknologi dan Material Baru
  - Memanfaatkan potensi energi terbarukan seperti energi angin, cahaya matahari dan air untuk menghasilkan energi listrik domestik untuk rumah tangga dan bangunan lain secara independen.
  - Memanfaatkan material baru melalui penemuan baru yang secara global dapat membuka kesempatan menggunakan material terbarukan yang cepat diproduksi, murah dan terbuka terhadap inovasi.
- Faktor Iklim dalam Efisiensi Penggunaan Energi  
konstruksi yang digunakan selalu mengacu kepada lingkungan sekitarnya sehingga bentuk-bentuknya merupakan hasil dari pemecahan terhadap permasalahan lingkungannya khususnya iklim. Konsep desain yang dapat meminimalkan penggunaan energi listrik, misalnya, dapat digolongkan sebagai konsep sustainable dalam energi, yang dapat diintegrasikan dengan konsep penggunaan sumber cahaya matahari secara maksimal untuk penerangan, penghawaan alami, pemanasan air untuk kebutuhan domestik, dan sebagainya.

- Memanfaatkan sinar matahari untuk pencahayaan alami secara maksimal pada siang hari, untuk mengurangi penggunaan energi listrik.
  - Memanfaatkan penghawaan alami sebagai ganti pengkondisian udara buatan (air conditioner). Menggunakan ventilasi dan bukaan, penghawaan silang, dan cara-cara inovatif lainnya.
- **Pemilihan Lahan**  
Lahan memberikan arti pada bangunan secara fisik.
- Menggunakan seperlunya lahan yang ada, tidak semua lahan harus dijadikan bangunan, atau ditutupi dengan bangunan, karena dengan demikian lahan yang ada tidak memiliki cukup lahan hijau dan taman. Menggunakan lahan secara efisien, kompak dan terpadu.
  - Potensi hijau tumbuhan dalam lahan dapat digantikan atau dimaksimalkan dengan berbagai inovasi, misalnya pembuatan atap diatas bangunan (taman atap), taman gantung (dengan menggantung pot-pot tanaman pada sekitar bangunan), pagar tanaman atau yang dapat diisi dengan tanaman, dinding dengan taman pada dinding dan sebagainya.
- **Faktor Sosial-Budaya**  
Faktor sosial melingkupi struktur keluarga, hubungan masyarakat dan mata pencaharian sedangkan faktor budaya meliputi pandangan manusia terhadap alam, ide hidup yang ideal, simbol-simbol, kepercayaan dan keagamaan.
- Aplikasi tema pada objek rancangan

Modular Roof Solution – U value 0,6 w/m<sup>2</sup>K



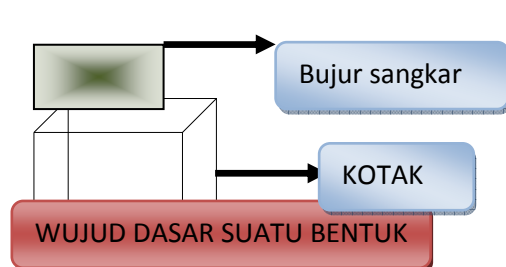
**Corus Hi-point Modular Roof**

- Warm Roof Construction
- Light Gauge steel frame truss used as structure
- Preinstalled pipe work for solar thermallarray to minimize air leakage
- Roof installation in 4 hours to make building weather light
- Range of roof finishes can be used including Kal-Zip (shown on picture)
- Integrated vapour membrane
- Optimal design to remove cold bridges between wall and roof
- Mono Pitch South Facing, can take up to 45 m<sup>2</sup> of PV panets to achieve code level 5

#### IV. KONSEP-KONSEP DAN HASIL PERANCANGAN

##### A. Konsep bangunan

Dalam perancangan Politeknik Kesehatan bentukn massa yang terpilih adalah bentuk persegi panjang. Bentuk Bujur sangkar menunjukkan sesuatu yang murni dan rasional. Bentuk ini merupakan bentuk yang statis dan netral serta tidak memiliki arah tertentu. Bentuk-bentuk segi empat lainnya dapat dianggap sebagai variasi dari bentuk bujur sangkar-yang berubah dengan penambahan tinggi atau lebarnya. Seperti juga segitiga, bujur sangkar tampak stabil jika berdiri pada salah satu sisinya dan dinamis jika berdiri pada salah satu sudutnya. Bentuk massa hadir berdasarkan analisa dari data-data sebelumnya dengan konsep: Proses gubahan bentuk dasar bangunan adalah sebagai berikut :



- Tipikal bangunan pada eksisting site adalah tipikal bangunan horizontal dengan bentuk persegi
- Kebutuhan ruang terhadap peralatan dan perabot
- Mengikuti bentuk blok plan site.
- Tinjauan tipologi dari hasil komparasi objek serupa.

#### B. Konsep ruang luar

##### ➤ **Lampu Jalan**

Pemakaian lampu-lampu jalan dengan jarak 20 m sebagai penerangan buatan pada malam hari sekaligus *street furniture* dalam tapak. Selain sebagai penerangan, dari skala kota, pengadaan lampu jalan juga menambah keindahan kawasan Kampus pada malam hari.

##### ➤ **Pagar**

Penggunaan pagar sebagai pengaman tapak, direncanakan mempunyai ketinggian + 1,5 meter, namun masih memiliki kesan terbuka. Material pagar menggunakan beton dan logam/besi.

##### ➤ **Halte**

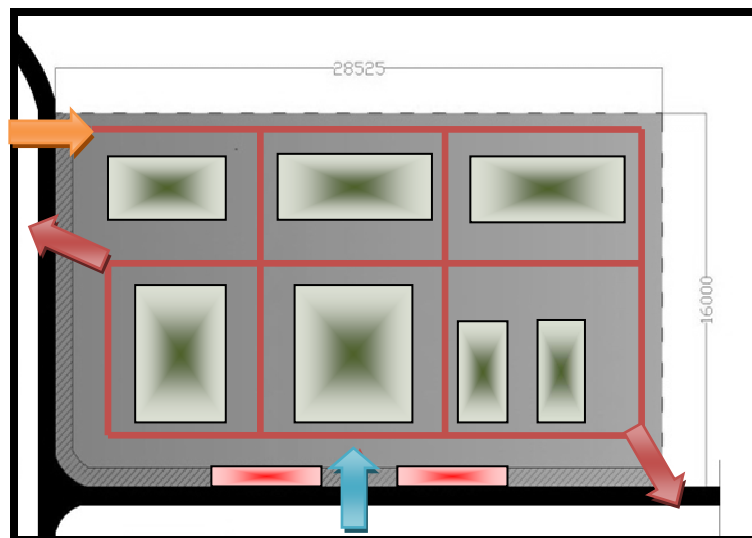
Penggunaan Halte di Jalan Raya sebagai Tempat duduk atau tempat persinggahan sementara

##### ➤ **Rumah Parkir**





##### ➤ **Konsep Sirkulasi**

Konsep sirkulasi yang diterapkan pada tapak adalah akibat tercipta pola massa berkelompok sehingga disepanjang jalur gerak terjadi alur gerak.

- Sirkulasi pejalan kaki menuju tapak melalui jalur drop off angkutan umum hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dan mempercepat pencapaian ke bangunan dengan berjalan kaki dan dapat mengurangi pada kemacetan pada jalan sekitar site.
- Sirkulasi di dalam tapak di buat sirkulasi pejalan kaki dengan tersedia trotoar, sirkulasi kendaraan dengan tersedia pengerasan jalan aspal, dan di buat juga sirkulasi jalan layang untuk menghubungkan massa bangunan yang agak berjauhan.



Keterangan :

	Pintu Masuk Utama
	Pintu Keluar Site
	Pintu Masuk Service
	Garis Drop off



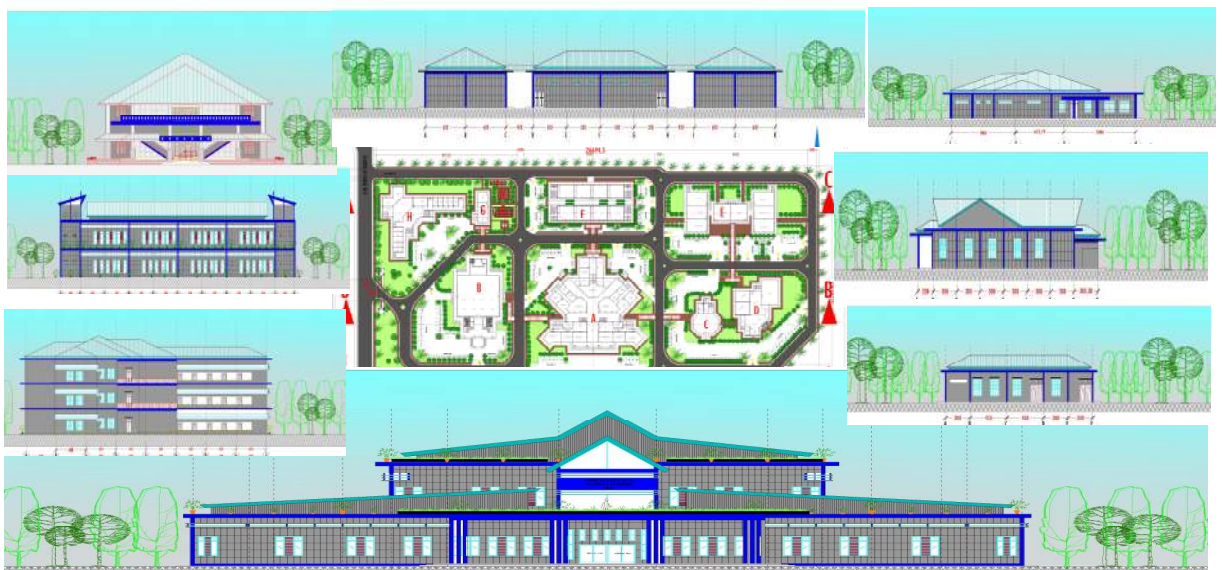
### A. Konsep Ruang Dalam

Untuk penataan ruang dalam, pengaturan perabot diatur bahan Arsiteknya sehingga sirkulasi didalamnya tidak terganggu dan dibuat bukan sebanyak mungkin.



### B. Hasil perancangan

Hasil Perancangan memperlihatkan suatu konsep perancangan eco-tech architecture dimana sebuah proses perancangan dengan mengurangi dampak lingkungan yang kurang baik, meningkatkan kenyamanan manusia dengan efisiensi dan penggunaan-penggunaan sumber daya energi pemakaian lahan dan penggunaan sampa efektif dalam tatanan arsitektur.



## **V. PENUTUP**

Bangsa yang maju tentu merupakan cita-cita yang ingin dicapai oleh setiap negara di dunia. Sudah menjadi suatu rahasia umum bahwa maju atau tidaknya suatu negara dipengaruhi oleh faktor pendidikan. Begitu pentingnya pendidikan sehingga suatu bangsa dapat diukur, apakah bangsa itu maju atau mundur lewat sumber daya manusia yang mereka miliki. Pendidikan tentunya akan mencetak sumber daya manusia yang berkualitas baik dari segi spritual, intelegensi serta skill, Dan pendidikan merupakan proses mencetak generasi penerus bangsa. Jadi apabila output dari proses pendidikan ini gagal maka sulit dibayangkan bagaimana dapat mencapai kemajuan.

Dengan hadirnya Politeknik Kesehatan di di Beo Kabupaten Kepulauan Talaud di harapkan dapat mampu bersaing dan mampu meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan perkembangan teknologi pada masa kini. Selain itu, Pendidikan sebagai sub-sistem sosial memiliki peran strategis dalam mendayagunakan potensi manusia agar menjadi lebih baik dan lebih matang. Dengan pendidikan manusia dikembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual agama, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.



## VI. DAFTAR PUSTAKA

1. BAPPEDA Kabupaten Kepulauan Talaud, “Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRWK) Kabupaten Kepulauan Talaud Tahun 2011- 2031”. Kabupaten Kepulauan Talaud 2012.
2. BAPEDA Kabupaten Kepulauan Talaud, “Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan talaud dalam angka 2012 ‘’
3. Ching, F.D.K. 1991. “Arsitektur Bentuk, Ruang dan Susunannya”. Jakarta: Erlangga.
4. Salindeho, Winsulangi & Pitres Sombowadile, Kawasan Sangihe –Talaud-Sitaro Daerah PerBATASan, KeterBATASan, PemBATASan, Jogja: FuSpad, 2008.
5. Priatman, Ir. Jimmy, M Arch, “Konsep green bulding dan green architecture”,  
<http://arch07.blogspot.com/2009/11/green-architecture.html>  
<http://yudha-arch.blogspot.com>  
<http://iconarchitecture.weebly.com/>  
BAB II Green Architecture.pdf, tanggal akses : Jakarta 8 april 2010.
6. Nugraha,Fajar., 2009 “TUGAS AKHIR : Perpustakaan Nasional dan Arsip Nasional di Jakarta Dengan Pendekatan Eco-tech Arsitektur”.  
<http://iconarchitecture.weebly.com/>  
HASIL KARYA TUGAS AKHIR .pdf, tanggal akses : maret 19 2009 .
7. Asrial , “Laporan Tugas Akhir : Hotel dan Kondominium degan tema green architercture”  
<http://tema.greenarchitecture.com>  
BAB III Strategi Desain.pdf, tanggal akses : Jakarta 8 april 2009.

Ching, Francis D.K, 1991, **Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Susunannya**, Erlangga, Jakarta

Daniel Claus, 2011, “**Eco-Tech**”, **Eco-tech Building in Architecture**,

<http://www.find-docs.com>

Slessor Chaterine dkk, 1997, **ECO-TECH : SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND HIGH-TECHNOLOGY**, ISBN 0-500-34157-5, New York, W.W Norton and Company,  
<http://www.find-docs.com>

Neufert Ernst and Peter, 2008, **Architects’ Data 33**, Erlangga, Jakarta

—————, 1993, **Data Arsitek Jilid I Edisi Kedua**, Erlangga, Jakarta

—————, 1993, **Data Arsitek Jilid II Edisi Kedua**, Erlangga, Jakarta